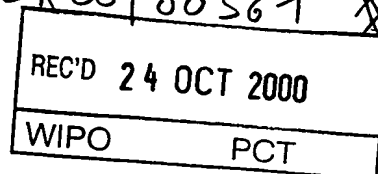




PCT/DK 00/00561
RO/DK - 6 OCT 2000
DK00/00561



4

Kongeriget Danmark

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Patent application No.: 1999 01432

Date of filing: 06 October 1999

Applicant: Nordic Superconductor Technologies A/S
Priorparken 685
DK-2605 Brøndby

This is to certify the correctness of the following information:

The attached photocopy is a true copy of the following document:

- The specification, claims, abstract and drawings as filed with the application on the filing date indicated above.

According to a notification filed on 05 November 1999, the applicant's address has been changed to: Priorparken 685, 2605 Brøndby



Patent- og
Varemærkestyrelsen
Erhvervsministeriet

TAASTRUP 06 September 2000

Lizzi Vester

Lizzi Vester
Head of Section

70980

Si/Ben

P. ans. nr.

Modtaget PD

06 OKT. 1999

PATENTER

Tage Nørgaard ° °
Ulrik Nørgaard ° °
Ole Thierry-Carstensen ° °
Hans P. Mathiesen ° °
Jørgen Siiger ° °
Henrik Zeuthen-Aagaard ° °
Ulla C. Klinge ° °
Peter Kim Jensen ° °
Erik Lichtenberg ° °
Bent Christensen ° °
Henrik Dylmer
Peter Englev ° °
Lise Tølbøll
Susanne Nord sekretariat
Kirsten M. Jensen årsafgifter
UNDERSØGELSER
Åse Damm

VAREMÆRKER OG MØNSTRE

Kaj L. Henriksen ° °
Henrik Jespersen ° °
Claus Hyllinge °
Birgitte Waagepetersen ° °
Christian Kragelund
Peter Larsen ° °
Inge Petersen fornyelser
Sonja Nielsen overdragelser

ØKONOMI/EDB

Steffen Hussing

- ° Medlem af De Danske Patentagenters Forening
- ° European Patent Attorney
- ° European Trade Mark Attorney

Nordic Superconductor
Technologies A/S
Priorparken 878
2605 Brøndby

Fremgangsmåde ved anvendelse af et superledende bånd, især ved opvikling af et superledende bånd til en spole.

Chas. Hude A/S
H.C. Andersens Boulevard 33
DK-1553 København V

Telefon
(+ 45) 33 15 45 14
E-mail
chashude@chashude.dk

Telefax
(+ 45) 33 15 45 35 (Pat.)
(+ 45) 33 15 51 08 (Vm.)
Internet: www.chashude.dk

Telex
19 538 hude dk

Girobank: 500-0599
Bank: Unibank 5501-5010120700
SE/MOMS: DK 12938179
A/S reg.nr. 179.446 °

Opfindelsen angår en fremgangsmåde ved fremstilling og anvendelse af et superledende bånd, især når dette bånd skal benyttes til vikling af en spole.

Ved den teknik, der kendes fra US patentskrift nr. 5.531.015, spoler man op efter to principper.

- 5 1. Wind and react eller
2. React and wind.

Ved den første metode vikles et superledende bånd på en dorn med eller uden mellemliggende isolationslag, hvorefter der sintres i en ovn. Denne metode stiller store krav til dornen og de isolerende lags egenskaber med hensyn til varmeoptagelse, men er egnet
10 til fremstilling af spoler med lille radius.

Ved den anden metode opspoles båndet med en relativ stor radius, hvorefter det opspolde bånd sintres i en ovn. Først derefter vikles båndet på en dorn. Under viklingen er der imidlertid risiko for, at det superledende materiale i båndet krakelerer på grund af den lille bøjradius. Dette gælder især ved fremstilling af små spoler, hvor båndet underka-
15 stes særlig store deformationer under opviklingen.

Formålet med opfindelsen er at anviser en fremgangsmåde til fremstilling af superledende bånd i former med små krumningsradier, især små spoler, og som ikke har de ovennævnte ulemper.

En fremgangsmåde af den indledningsvis nævnte art er ifølge opfindelsen ejendommelig
20 ved, at det superledende bånd inden sintring i en ovn oprulles med en krumningsradius, der er dimensioneret således, at krumningen er tilpasset en bestemt applikation, hvorefter sintringen foretages.

Derved kan sintringen foretrages, inden båndet opspoles på en dorn. Derved bliver det muligt at fremstille selv små spoler, uden at der er nødvendigt at anvende dorne og isolerende lag, der kan modstå høje temperaturer.

5 Fremdeles kan ifølge opfindelsen det superledende bånd inden sintring opspoles eller bøjes med en eller flere krumningsradier, der er dimensionerede således, at krumningen inden for et vist krumningsradiusinterval er tilpasset en bestemt applikation, hvor det nævnte krumningsradiusinterval er det interval, inden for hvilket båndet kan håndteres og vikles op, uden at det superledende materiale krakelerer.

10 Endvidere kan ifølge opfindelsen det nævnte krumningsradiusinterval gå fra en krumningsradius, der er mindre end den endelige krumningsradius, til en krumningsradius, der er større end den endelige krumningsradius.

Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser et superledende bånd viklet i en såkaldt "pandekageform" med henblik på sintring,

15 fig. 2 det sintrede bånd viklet på en spoleholder, og

fig. 3 spændingen i et superledende bånd som funktion af strækningen for to forskellige værdier af begyndelseskrumningsradius.

20 Ved den kendte teknik efter "React and Wind" metoden foretages en opspoling af hensyn til at båndet skal kunne anbringes i en ovn med henblik på udglødning af det superledende materiale. Det er selvsagt ikke muligt at få flere km bånd ind i en ovn uden at opspole båndet. Et sådant opspolet bånd går i almindelighed under betegnelsen "pandekageformet" superledende bånd. Sådanne pandekageformede bånd er f.eks. omtalt i EP 0631331 i navnet Sumitomo Electric Industries. En ulempe ved et sådant opviklet bånd er, at der

kan opstå mikrorevner i det superledende materiale, hvis man efter sintring bøjer det for meget eller i det hele taget deformerer det for meget. Opfinderne har søgt at kortlægge disse forhold, og fig. 3 viser strækningen som funktion af krumningsradius ved to forskellige begyndelseskrumningsradier. Det ses, at det er meget lettere at øge krumningsradius uden at strækningen bliver for stor, end at reducere den. Hvis man vil acceptere en strækning på f.eks. 0,40% (kritisk strækning) vil man af grafen med den pågældende begyndelsesradius kunne aflæse, indenfor hvilket krumningsradiusinterval man vil kunne arbejde uden at det går ud over de superledende egenskaber. I visse tilfælde vil der kunne accepteres en kritisk strækning på op til 1% jvf. US patentskrift nr. 5.531.015.

Ideen er nu, at man inden udglødningen giver det superledende bånd en krumningsradius (deformering), der inden for det interval, der vil kunne aflæses af fig. 3, ligger tæt ved den endelige krumningsradius (deformering). Under den efterfølgende anbringelse af det superledende bånd på f.eks. en dorn (spoleholder) med mellemliggende lag af isolerende materiale undgår man derved at deformere båndet så meget, at der dannes mikrorevner. Endvidere har man den fordel, at man nu vil kunne anvende en dorn og mellemliggende isolerende materiale, der ikke tåler de høje sintringstemperaturer, der typisk ligger ved 900°C. Man bliver med andre ord mere frit stillet med hensyn til valget af materialet af dorn og isolerende lag, hvilket i praksis har vist sig at være meget væsentligt.

Under fremstillingsprocessen er det imidlertid væsentligt, at man for krumningsradius af det superledende bånd har et vist spillerum, inden for hvilket der vil kunne arbejdes, og det er opfinderens fortjeneste, at han som den første har kortlagt og kvantificeret dette.

Af kurven i fig. 3 fremgår det desuden, at begyndelseskrumningsradius hellere må være for lille end for stor, idet det er lettere at rette ud end at krumme yderligere. Dog vil det af håndteringsmæssige årsager være en fordel, hvis det kan tillades, at båndet kan rettes ud.

Der er fortrinsvis tale om multifilamentbånd, idet disse bånd er mere tolerante overfor bøjning end monofilamentbånd.

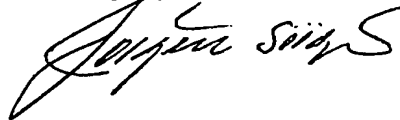
06 OKT. 1999

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåde ved anvendelse af et superledende bånd, k e n d e t e g n e t ved, at det superledende bånd inden sintring i en ovn opspoles med en krumningsradius, der er dimensioneret således, at krumningen er tilpasset en bestemt applikation, hvorefter sintringen foretages.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det nævnte krumningsradiusinterval går fra en krumningsradius, der er mindre end den endelige krumningsradius, til en krumningsradius, der er større end den endelige krumningsradius.
- 10 3. Fremgangsmåde ifølge et af de foregående krav , k e n d e t e g n e t ved, at det superledende bånd inden sintring oprulles med en radius, hvor båndet vil krakelere, hvis det rettes ud efter sintring.
4. Fremgangsmåde ifølge et af de foregående krav , k e n d e t e g n e t ved, at det superledende bånd efter sintring vikles på en holder, fortrinsvis en spoleholder, uden at
- 15 det rettes ud ud over det nævnte krumningsradiusinterval.
5. Fremgangsmåde ifølge et af de foregående krav, k e n d e t e g n e t ved, at det superledende bånd inden sintring formes med en eller flere bøjningsradier, som bevirker, at det ikke krakelerer, når det placeres i den pågældende applikation efter sintring.

for Nordic Superconductor Technologies A/S

Chas. Hude A/S



SAMMENDRAG

Fremgangsmåde ved anvendelse af et superledende bånd, især ved opvikling af et superledende bånd til en spole. Ifølge opfindelsen er det superledende bånd inden sintring i en ovn opspolet med en krumningsradius, der er tilpasset en bestemt applikation, hvorefter sintringen foretages.

Derved kan sintringen foretages inden der opspoles på en dorn. Derved bliver det muligt at fremstille selv små spoler, uden at der er nødvendigt at anvende dorne og isolerende lag, der kan modstå høje temperaturer.

Fig. 2

Modtaget PD
06 OKT. 1999

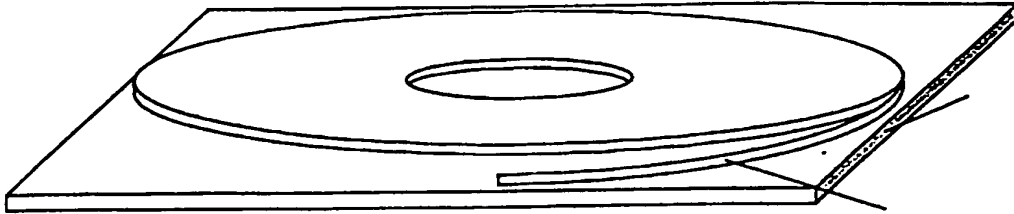


Fig 1
(Kunstt. Material)

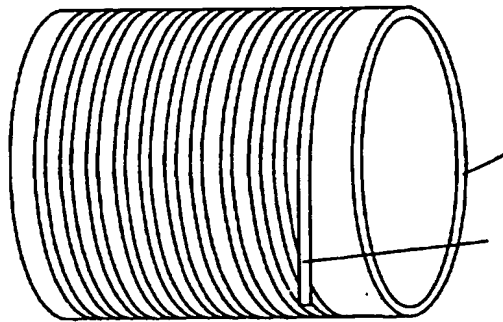


Fig 2

Modtaget PD
06 OKT. 1999

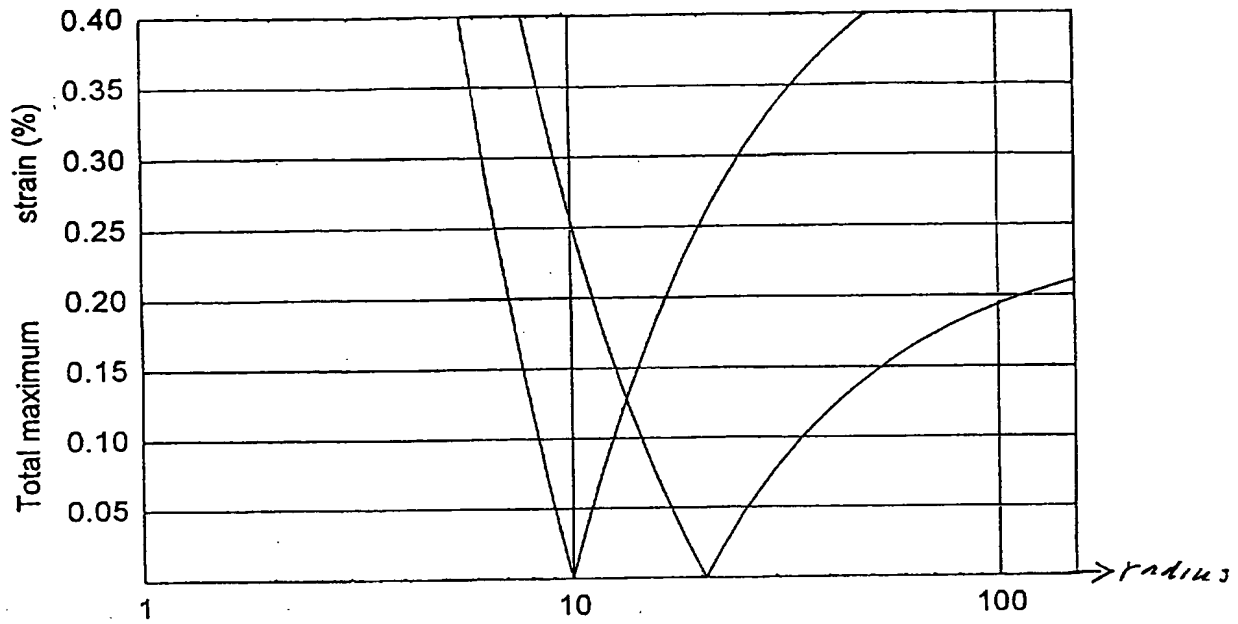


Fig 3